

Les étoiles primordiales, aujourd'hui disparues, perdaient probablement jusqu'à la moitié de leur masse à cause de leur propre rotation. Un résultat tiré du fond des âges par une équipe de l'Observatoire de Genève

Les premières étoiles à avoir illuminé notre univers il y a 15 milliards d'années étaient bien différentes de celles que l'on voit aujourd'hui. La plupart étaient des astres géants dont la durée de vie était très courte (quelques millions d'années seulement) et la composition chimique ne comportait pas, ou seulement des traces, d'éléments métalliques – c'est-à-dire, dans le jargon des astronomes, tous les atomes plus lourds que l'hélium. Même s'il ne reste plus aucune de ces étoiles de première génération

avons étudié un modèle d'étoile présentant un taux de métal très faible (100 000 fois moins que le Soleil). Il ne correspond donc pas à des astres de toute première génération, mais à ceux qui seraient apparus juste après les premières supernovae. Nous voulions savoir quel effet la rotation – toutes les étoiles en ont une – pouvait avoir sur leur évolution, étant donné leur composition chimique particulière. C'est une question que l'on ne s'était encore jamais posée.»

Une des particularités d'une étoile peu métallique qui tourne sur elle-même est

satisfaction. Les chercheurs ont en effet également estimé l'évolution de la composition chimique de ces étoiles, notamment celle du carbone, de l'azote et de l'oxygène. Et la valeur finale de ces taux présente des similarités frappantes avec ceux que l'on mesure dans les étoiles les plus anciennes connues. «C'est le cas notamment avec l'étoile la moins métallique que l'on connaisse actuellement, découverte récemment, poursuit Georges Meynet. L'article paru dans la revue *Nature* du 14 avril 2005 indique notamment que cet astre contient 200 000 fois moins de fer que le Soleil.»

Cette étoile fossile, baptisée HE1327-2326 et située dans le halo de la

Le ballet amaigrissant des premières étoiles

10

dans notre galaxie, une équipe de l'Observatoire de Genève est parvenue à décrire certains aspects de leur existence passée. Dans un article à paraître dans la revue *Astronomy & Astrophysics*, Georges Meynet, maître d'enseignement et de recherche, André Maeder, professeur, et Sylvia Ekström, doctorante, montrent l'importance de la rotation dans l'évolution de ces astres. Selon le modèle qu'ils ont développé, ce mouvement circulaire peut entraîner, chez les étoiles très pauvres en métaux, la perte de la moitié de leur masse.

Explosions et synthèse

«Le nuage de gaz à partir duquel les premières étoiles de l'univers se sont formées est composé exclusivement d'éléments légers comme l'hydrogène et l'hélium, explique Georges Meynet. Les atomes plus lourds sont encore absents puisqu'ils ne peuvent être synthétisés que dans les étoiles et lors des supernovae. Ces explosions éjectent de la matière dans l'espace à partir de laquelle naîtront les étoiles suivantes. Ainsi, de génération en génération, la quantité d'éléments plus lourds dans les astres augmente. Nous

que les mouvements de convection sont plus importants et assurent un meilleur mélange du matériel stellaire. Ainsi, les éléments lourds fabriqués au cœur de l'astre lors de la combustion de l'hydrogène et de l'hélium, au lieu d'y rester, sont rapidement amenés en surface. Cet apport entraîne une augmentation de l'opacité des couches supérieures, donnant une prise à la pression du rayonnement sous-jacent. Il naît ainsi un vent stellaire qui éjecte de la matière dans l'espace. Ce phénomène pourrait être si important qu'il serait capable de diminuer de moitié la masse de ces étoiles. «On pensait que les étoiles à faible métallicité perdaient peu de matière, souligne Georges Meynet. Notre travail montre qu'en cas de rotation, c'est le contraire qui se passe. Ce résultat n'a toutefois pas été confirmé par l'observation.»

De ce point de vue, un autre résultat de l'étude genevoise apporte davantage de

«On pensait que les étoiles peu métalliques perdaient peu de matière. Notre travail montre le contraire»

Galaxie, c'est-à-dire dans la sphère très diluée qui englobe le disque de la Voie lactée, est probablement une des dernières survivantes d'une époque depuis longtemps révolue. Toutefois, si elle présente des abondances de carbone, azote et oxygène relativement conformes aux prédictions du modèle genevois, elle renferme aussi des taux inexplicablement bas de lithium et de strontium. Une donnée qui suggère que les astrophysiciens n'ont pas fini de percer tous les secrets de l'étoile mystérieuse. ■

Anton Vos

www.unige.ch/sciences/astro/